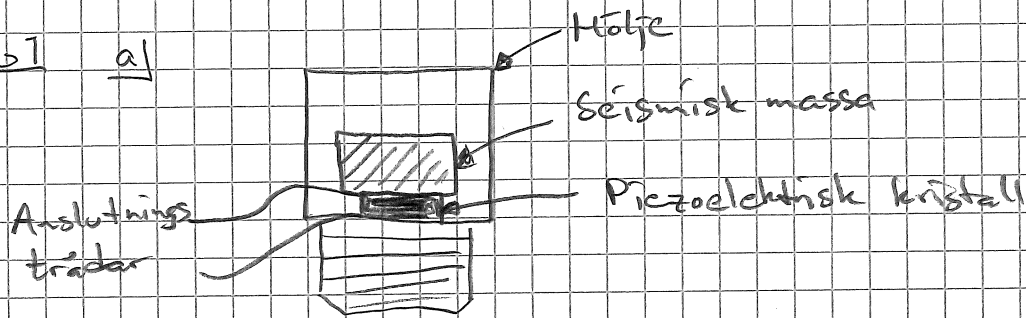
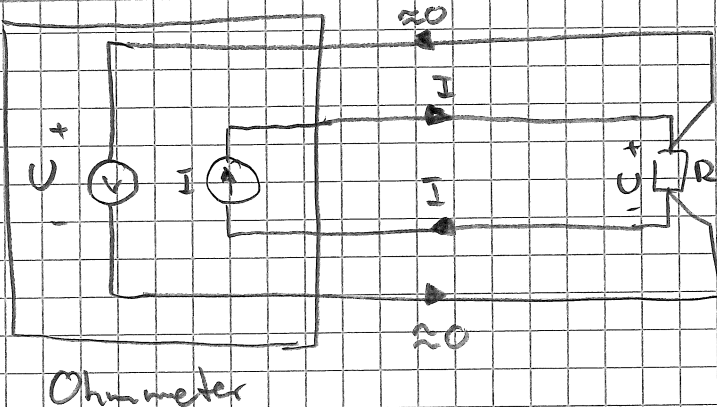


G1 a)



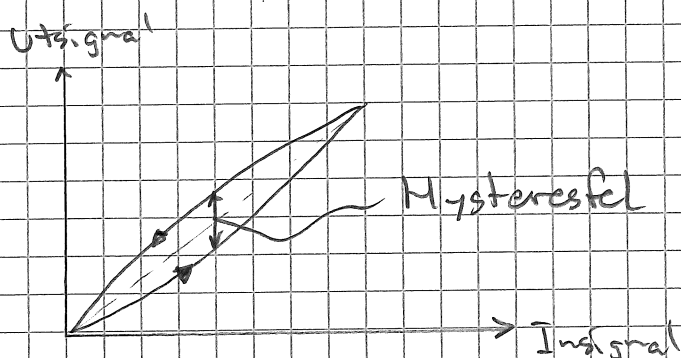
G1 b)



Eftersom ingen ström i ledare för spänningsmätning U
 fås inget spänningsfall i dessa \Rightarrow Mätresultat oberoende av
 ledningsresistans

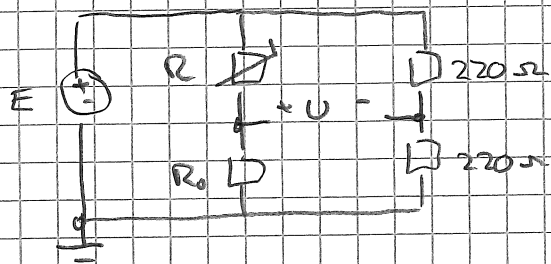
- G1c)
- Signal påverkas ej av ledningsresistans (Inom vissa gränser)
 - $U_{pphöjd}$ "noll", $4 \mu A$, gör att kabelbrutt kan detekteras

G1d)



Sambandet mellan in- och utsignal för givare följer
 olika kurvor beroende på om insignal ökar eller minskar.
 Se figur

G2



$$E = 1,5 \text{ V}$$

$$R_0 = 100 \Omega$$

$$R = R_0 + \Delta R$$

$$U = 21,4 \text{ mV}$$

Da ΔR positiv $\Rightarrow U$ negativ

$$\text{FS } U = \frac{(-) \Delta R}{4R_0 + 2\Delta R} \cdot E \Rightarrow$$

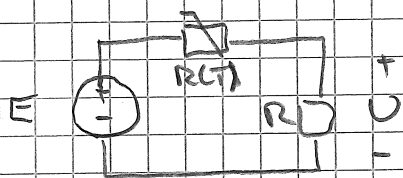
$$\frac{E}{U} \Delta R + 2\Delta R = -4R_0 \Rightarrow$$

$$\Delta R = \frac{-4R_0}{\frac{E}{U} + 2} = \frac{-4 \cdot 100}{\frac{1,5}{21,4 \cdot 10^{-3}} + 2} = -5,548 \Omega$$

$$R \approx 100 \quad R = R_0 (1 + \alpha T) = \underbrace{100}_{R_0} + \underbrace{0,385 T}_{\Delta R} \Rightarrow$$

$$0,385 T = -5,548 \Rightarrow T = -\frac{5,548}{0,385} = -14,4 \text{ } ^\circ\text{C}$$

G3



$$E = 10 \text{ V}$$

$$U = \frac{R}{R + R_{GT}} \cdot E \Rightarrow$$

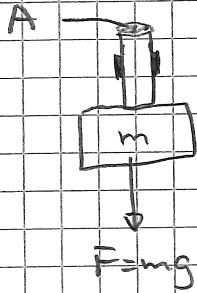
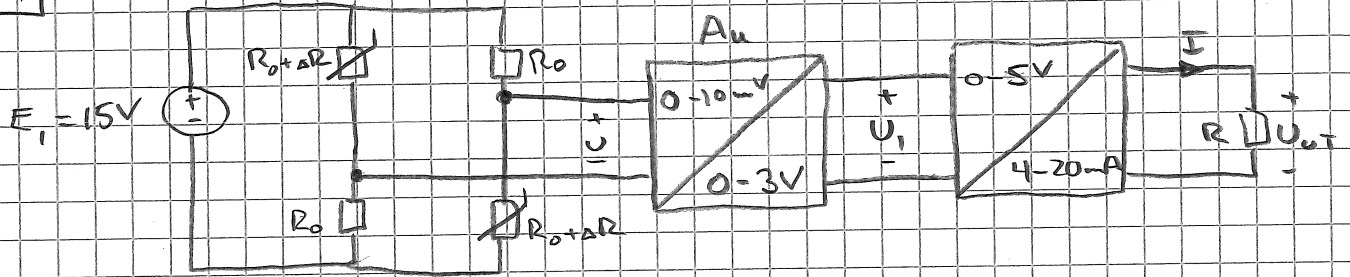
$$R_{GT} = R \left(\frac{E}{U} - 1 \right) = 1500 \left(\frac{10}{6,7} - 1 \right) = 738,81 \Omega$$

$$\text{FS } R_{GT} = R_{25} \cdot e^{\beta \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{298} \right)} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{T} = \frac{1}{\beta} \ln \frac{R_{GT}}{R_{25}} + \frac{1}{298} = \frac{1}{3990} \ln \frac{738,81}{2200} + \frac{1}{298} = 0,003082 \Rightarrow$$

$$\underline{\underline{T = 324,4 \text{ K}}}$$

G4



$$\left. \begin{aligned} F &= mg \\ F &= \sigma A \\ \sigma &= E \cdot \epsilon \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$\epsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{F}{EA} = \frac{mg}{EA}$$

$$= \frac{100 \cdot 9,81}{200 \cdot 10^{-9} \cdot \pi \left(\frac{12 \cdot 10^{-3}}{2} \right)^2} = 4,339 \cdot 10^{-5}$$

$$r = \frac{\Delta R}{R_0} = k_f \cdot \epsilon$$

Halvbrygga om ΔR positiv \Rightarrow U positiv.

$$FS \quad U = \frac{1}{2} \frac{\Delta R}{R_0} \cdot E_1 = \frac{1}{2} k_f \cdot \epsilon \cdot E_1 = \frac{1}{2} \cdot 209 \cdot 4,339 \cdot 10^{-5} \cdot 15 = 0,6802 \text{ mV}$$

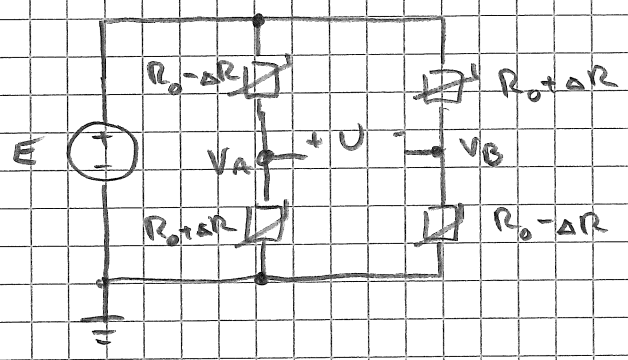
$$A_u = \frac{U_1}{U} = \frac{3V}{0,010V} = 300 \Rightarrow$$

$$U_1 = 300 \cdot U = 300 \cdot 0,6802 \text{ mV} = 0,204 \text{ V}$$

$$I = 4 \text{ mA} + \frac{16 \text{ mA}}{5V} \cdot U_1 = 4 \text{ mA} + \frac{16 \text{ mA}}{5V} \cdot 0,204 \text{ V} = 4,65 \text{ mA}$$

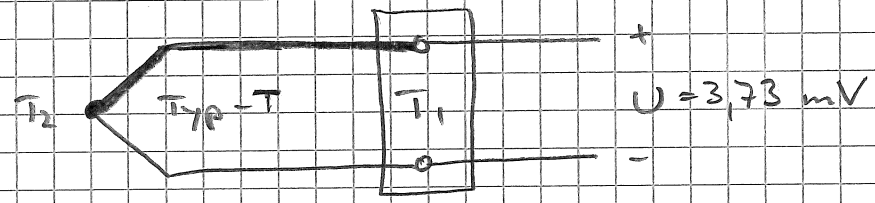
$$\underline{\underline{U_{UT} = R \cdot I = 200 \cdot 4,65 \cdot 10^{-3} = 0,93 \text{ V}}}$$

G5



$$\begin{aligned}
 \underline{U} = V_A - V_B &= \frac{R_0 + \Delta R}{(R_0 + \Delta R) + (R_0 - \Delta R)} \cdot E - \frac{R_0 - \Delta R}{(R_0 + \Delta R) + (R_0 - \Delta R)} \cdot E = \\
 &= \frac{R_0 + \Delta R - R_0 + \Delta R}{R_0 + \Delta R + R_0 - \Delta R} \cdot E = \frac{2 \Delta R}{2 R_0} \cdot E = \frac{\Delta R}{R_0} \cdot E \quad \text{V S V}
 \end{aligned}$$

G6



$$\begin{aligned}
 R_0 = 1000 \quad R &= R_0 (1 + \alpha T) = 1000 (1 + 4,33 \cdot 10^{-3} \cdot T_1) = 1000 + 4,33 T_1 \Rightarrow \\
 T_1 &= \frac{R - 1000}{4,33} = \frac{922 - 1000}{4,33} = -18,0 \text{ } ^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{FS} \quad U &= E_{AB}(T_2, 0^\circ\text{C}) - \underbrace{E_{AB}(T_1, 0^\circ\text{C})}_{-0,683 \text{ mV enligt tabell}} \Rightarrow
 \end{aligned}$$

$$E_{AB}(T_2, 0^\circ\text{C}) = U + E_{AB}(T_1, 0^\circ\text{C}) = 3,73 - 0,683 = 3,047 \text{ mV}$$

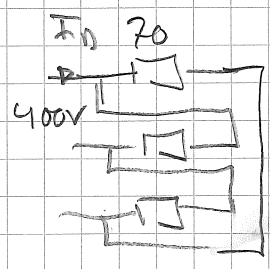
Ur tabell $\underline{\underline{T_2 = 73 \text{ } ^\circ\text{C}}}$

D1 Kortsl. Am. Robust driftsäker relativt billig
kan varvtalstyras mha felersomprovnan
annars ett nöstet konstant varvtal

Litshönsen. Stort varvtal om räck lätt varierat med
spänningen. Stora moment.
Mer komplicerad motor än Kortsl Am.
Något dyrare.

Synkron Konstant varvtal, svårställd med
driv enh kan varvtal ändras.
Rel. dyr i inköp men har mycket
hög verkningsgrad som motor kan
slåsa reaktiv effekt

D2



$$I_D = \sqrt{3} \cdot I_{D/H} = \sqrt{3} \cdot \frac{U_H}{R}$$

$$P_{tot} = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot \sqrt{3} \frac{400}{70} = 6857 \text{ W}$$

$$P \approx 6900 \text{ W}$$

$$R_{ers} = 70 // 70 + 70 =$$

$$= \frac{70 \cdot 140}{70 + 140} = 46,7 \Omega$$

$$P = \frac{U^2}{R_{ers}} = \frac{400^2}{46,7} = 3428 \text{ W} \approx 3400 \text{ W (halvering)}$$

$$D \textcircled{3} \quad I_1 = \frac{U_f}{Z} = \frac{400/\sqrt{3}}{\sqrt{6^2 + 8^2}} = 23,1 \text{ A}$$

$$P_y = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 23,1 \cdot \frac{6}{10} = 9560 \text{ var}$$

$$Q_y = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 23,1 \cdot \frac{8}{10} = 12750 \text{ var}$$

$$I_2 = \frac{P_{in}}{\sqrt{3} U_n \cos \varphi} = \frac{20 \cdot 10^3 / 0,87}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,8} = 41,54 \text{ A}$$

$$Q_m = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 41,5 \sin(\arccos 0,8) = 17256 \text{ var}$$

$$P_m = \frac{20}{0,87} = 22,99 \text{ kW}$$

$$\Sigma S = \sqrt{3} \cdot U_n \cdot I_3 \Rightarrow I_3 = \frac{\sqrt{(9560 + 22990)^2 + (12750 + 17256)^2}}{\sqrt{3} \cdot 400} = \frac{44270}{693} = 63,9 \text{ A}$$

D \textcircled{4} a) Högt IP det går bra!

$$b) Q = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 29 \cdot \sin(\arccos 0,83) = 11209 \text{ var}$$

$$Q \text{ per hand} \quad \frac{11209}{3} = U_f \cdot I_L \sin \varphi_c \Rightarrow$$

$$I_L = 16,25 \text{ A}$$

$$I_L = \frac{U_f}{X_C} \Rightarrow I_L = U_f \cdot \omega C \Rightarrow C = \frac{16,25}{230 \cdot 2\pi \cdot 50} = 22,5 \cdot 10^{-6} \text{ F}$$

- D (5) a) All spänningsmätning bryts bort av K100
 b) Det finns ingen föregång så det går bra
 c) 144 på alla tre

(6) a) E märk för retur. Tryck på A och ledan på A samt tryck på B och C. Snabbt ut!

b) Retur långsamt Om ingen knapp påverkan
 gå glinda långsamt tillbaka